

## Evaluasi Fisik Pemasangan Pipa Resapan Horizontal (PRH) di Kecamatan Gajahmungkur Kota Semarang

Fitria Maya Lestari<sup>1</sup>, Mudjiastuti Handajani<sup>2</sup>, Edy Susilo<sup>3</sup>, Ahmad Hakim Bintang Kuncoro<sup>4</sup>, Risdiana Ch. Afifa<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Teknik Sipil, Universitas Semarang

Jalan Soekarno-Hatta Tlogosari Kulon Pedurungan Kota Semarang

### Jurnal Riptek

Volume 17 No. 2 (177–182)

Tersedia online di:

<http://ripteck.semarangkota.go.id>

### Info Artikel:

Diterima: 12 Desember 2023

Direvisi: 20 Desember 2023

Disetujui: 22 Desember 2023

Tersedia online: 31 Desember 2023

### Kata Kunci:

Infiltrasi, PRH, pembobotan, pemeliharaan

### Korespondensi penulis:

\*[fitria@usm.ac.id](mailto:fitria@usm.ac.id)

**Abstract.** Pemerintah Kota Semarang berkolaborasi dalam menangani banjir dan rob. Beberapa proyek besar seperti jalan tol tanggul laut, pembuatan kolam retensi dan rumah pompa, normalisasi sungai, pembuatan tampungan embung di daerah hulu. Infrastruktur tersebut sifatnya hanya menahan, memindahkan, dan menampung dengan kapasitas serta durasi yang terbatas. Dengan adanya Pipa Resapan Horizontal (PRH) yang sudah terpasang maka perlu adanya evaluasi terhadap beberapa aspek. Dalam penelitian ini aspek yang akan ditinjau adalah evaluasi dari segi pemasangan PRH, sudah memenuhi standar teknis atau belum. Peneliti akan melakukan evaluasi fisik pemasangan yang ada di lokasi Kecamatan Gajahmungkur sebanyak 52 titik. Berdasarkan penilaian fisik dan pembobotan maka diperoleh hasil pada Lokasi Gajahmungkur kondisinya adalah cukup dengan nilai 8087.5 atau 80,87%. Perlu adanya aktivitas operasional dan maintenance pada masing-masing PRH seperti membersihkan sedimen yang ada didalam PRH dengan melakukan flushing, atau pengangkatan pipa PRH, agar PRH dapat berfungsi secara efektif. Perlu dilakukan evaluasi efektivitas resapan lanjutan terhadap PRH yang sudah terpasang.

### Cara mengutip:

Lestari, F.M., Handajani, M., Susilo, Edy., Kuncoro, A.H.B., dan Afifah, R.C. (2023). Evaluasi Fisik Pemasangan Pipa Resapan Horizontal (PRH) di Kecamatan Gajahmungkur Kota Semarang. Vol. 17 (2) Halaman 177-182. <http://ripteck.semarangkota.go.id>

### Pendahuluan

Kota Semarang merupakan Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah berpenduduk 1.656.564 jiwa dengan pertumbuhan rata-rata dalam 10 tahun terakhir sebanyak 0,50 % (BPS Kota Semarang, 2022).

Bencana banjir memberikan kontribusi terbanyak jumlah kejadian bencana di Indonesia (Suprpto, 2011). Tercatat bahwa pada tahun 2021 sebanyak lima kecamatan teridentifikasi banjir dengan ketinggian antara 70 cm hingga 150 cm, meliputi : Kecamatan Semarang Utara, Gayamsari, Tugu, Semarang Barat, dan Ngaliyan. Di Kecamatan Wonosari, Kecamatan Ngaliyan, ketinggian air banjir mencapai 150 cm. Demikian juga, di Kecamatan Trimulyo, Kecamatan Genuk, dan Kecamatan Krobokan, Kecamatan Semarang Barat, ketinggian mencapai 100 cm. Sungai Bringin Semarang, tidak dapat menampung debit air sehingga melimpas (banjir) pada tanggal 13 Oktober 2022 (Sindonews, 2022).

Pemerintah pusat PUPR BBWS Pemali-Juana dan Pemerintah Kota Semarang berkolaborasi dalam menangani banjir dan rob. Beberapa proyek besar dikerjakan seperti jalan tol tanggul laut, pembuatan

kolam retensi dan rumah pompa, normalisasi sungai, serta pembuatan tampungan embung di daerah hulu. Infrastruktur tersebut sifatnya hanya menahan, memindahkan, dan menampung dengan kapasitas serta durasi yang terbatas. Selain itu eksploitasi penggunaan air tanah juga memperburuk kondisi kualitas dan kuantitas air tanah, seperti di India hal tersebut menyebabkan berkurangnya permukaan air tanah dan intrusi air laut (Bhattacharya, 2010).

Usaha mengurangi *run off* dapat dilakukan juga dengan usaha meresapkan air ke dalam tanah seperti menggunakan biopori, sumur resapan, Pipa Resapan Vertikal (PRV).

Pipa infiltrasi yang diletakkan secara horizontal yang digunakan untuk menyerapkan air permukaan ke dalam lapisan tanah. Infiltrasi air ke dalam tanah sebanding dengan tingkat tekanan air, permeabilitas tanah, dan faktor bentuk. Karena dimensi pipa resapan horizontal tidak dibatasi oleh kedalaman air tanah, maka memiliki faktor bentuk yang lebih besar, sehingga meningkatkan kapasitas infiltrasi. Bangunan permeabel dengan dinding berlubang mempunyai daya serap air lebih tinggi dibandingkan bangunan

tidak berlubang dengan dimensi yang sama (Susilo & S.B Diah, 2012).

Kapasitas sumur resapan untuk meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah khususnya dinding rapat relatif kecil, sehingga dibutuhkan inovasi bangunan resapan yang lebih besar (Edy et al., 2020).

Peningkatan aliran permukaan menimbulkan bencana perubahan tata guna lahan dari lahan hijau dan terbuka menjadi lahan tertutup bangunan dan infrastruktur. Upaya untuk mereduksi banjir dan menambah persediaan air tanah harus dilakukan dengan cara meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah. Salah satu variabel yang dibutuhkan untuk mengetahui peresapan air ke dalam tanah adalah permeabilitas tanah.

Karena dimensi pipa resapan horizontal tidak dibatasi oleh kedalaman air tanah, maka memiliki faktor bentuk yang lebih besar, sehingga meningkatkan kapasitas infiltrasi. Bangunan permeabel dengan dinding berlubang mempunyai daya serap air lebih tinggi dibandingkan bangunan tidak berlubang dengan dimensi yang sama (Edy et al., 2012).



Sumber: Bappeda, 2023

**Gambar 1. Lokasi PRH Di Kota Semarang Tahun 2023**

Salah satu inovasi terbaru berupa Pipa Resapan Horizontal (PRH) dengan hasil uji menunjukkan kinerja PRH dapat meresapkan air ke dalam tanah 20-30 kali lebih besar daripada sumur resapan dan biopori (Hasil Disertasi Dr. Ir. Edy Susilo MT). Sehingga PRH dapat digunakan untuk salah satu usaha dalam penanganan genangan dan banjir di suatu Kawasan.

Pemasangan PRH merupakan salah satu cara untuk meresapkan air ke dalam tanah. Lokasi PRH yang terpasang di Kota Semarang saat ini sudah ada

sebanyak 188 unit tersebar di Kecamatan Gajahmungkur, Jabungan, Rowosari, 10 kantor kecamatan, Balaikota Kota Semarang, Wonosari dan Sendangmulyo. Rincian jumlah dan sebaran lokasi PRH dapat dilihat pada Tabel 1. dan Gambar 1.

**Tabel 1. Data Rekapitulasi Jumlah PRH Di Kota Semarang**

KECAMATAN	PELAKSANA	JUMLAH
Gajahmungkur	DPU	52
Jabungan (DRPTM)	Dikti (DRPTM)	6
Kantor Kecamatan dan Bappeda	Distaru (TKPRD)	10
Rowosari	DPU	45
Jabungan	DPU	45
Wonosari	DPU	15
Sendangmulyo	DPU	15
Jumlah		188

Sumber : Analisis Data Primer , 2023

Dengan adanya PRH yang sudah terpasang maka perlu adanya evaluasi terhadap beberapa aspek. Dalam penelitian ini aspek yang akan ditinjau adalah evaluasi dari segi pemasangan PRH, sudah memenuhi standar teknis atau belum.

**Tabel 2. Komponen Penilaian Evaluasi PRH**

INDIKATOR	BOBOT
<b>A. Data Fisik PRH</b>	<b>60</b>
Sudut Letak Inlet	10
Diameter Lubang	20
Jumlah Lubang	20
Panjang Pipa Vertikal	5
Panjang Pipa Horizontal	5
<b>B. Kondisi Saluran</b>	<b>15</b>
Saluran Berfungsi	10
Sampah	5
<b>C. Kondisi Operasi dan Pemeliharaan</b>	<b>25</b>
Dilakukan operasi dan pemeliharaan Saluran	10
Dilakukan operasi dan pemeliharaan PRH	15

Sumber : Analisis Data Primer, 2023

Dalam pembahasan kali ini peneliti akan melakukan evaluasi fisik pemasangan yang ada di lokasi Kecamatan Gajahmungkur sebanyak 52 unit yang sebelumnya belum ada penelitian yang membahas tentang hal tersebut.

Evaluasi kondisi fisik PRH setelah beroperasi dapat dinilai dari beberapa indikator. Karena belum adanya standar kriteria penilaian PRH maka peneliti membuat asumsi pendekatan dengan mengacu

penilaian kinerja Drainase (Herfiansyah et al., 2020) yang tersaji pada Tabel 2.

Penilaian kinerja yang umum dan sistematis drainase dipertimbangkan dari dua perspektif yaitu aspek non fisik berat 40 dan fisik 60 (Restiani & Fadillah, 2015).

Aspek yang dikaji untuk penilaian PRH adalah aspek fisik, total bobot awal sebesar 60 dimodifikasi menjadi 100. Data fisik PRH yang awalnya mempunyai bobot sebesar 24 kemudian dilakukan perubahan menjadi 60 dengan cara membagikan bobot awal sebesar 24 dengan total bobot awal sebesar 60 kemudian mengalikannya dengan 100. Berlaku untuk semua indikator yang lain. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan bobot sub indikator PRH. Bobot awal untuk sub indikator PRH sebesar 6 kemudian dimodifikasi dengan cara membagikan bobot awal sebesar 6 dengan total bobot awal data fisik PRH sebesar 24 kemudian mengalikannya dengan total bobot data fisik yang telah dihitung sebesar 40 sehingga dihasilkan bobot modifikasi sub indikator PRH sebesar 10. Hal yang sama juga dilakukan untuk mendapatkan bobot modifikasi pada sub indikator lainnya. Untuk mengetahui kinerja fisik PRH terpasang adalah mengalikannya bobot dengan nilai. Nilai akhir (bobot x nilai) keseluruhan akan mempunyai besaran 0 - 10000. Adapun keterangan untuk kriteria pembobotan nilai terlihat pada Tabel 3. dan Tabel 4.

**Tabel 3. Kriteria untuk Pembobotan**

Keterangan	Bobot
1. Kurang	≤ 50
2. Cukup	61 – 80.
3. Baik	81 – 90.
4. Sangat Baik	> 90.

Sumber : Hasil Analisis , 2023

**Tabel 4. Kriteria Nilai**

Keterangan	Nilai
1. Sangat baik	> 9100
2. Baik	8100 – 9000
3. Cukup	6100 – 8000
4. Kurang	< 6100 – 8000

Sumber : Hasil Analisis , 2023

Penilaian Fisik PRH, sebagai berikut:

1. Sudut letak inlet dinilai berdasarkan letaknya terhadap pengambilan melalui drainase Sudut 10°, 30°, 45°, dan 90° semal in sudut nya rendah maka air yang masuk dalam inlet akan lebih banyak.

2. Diameter lubang inlet, semakin besar lubang inlet maka air yang masuk akan semakin banyak
3. Jumlah lubang inlet, semakin banyak jumlah lubang pada inlet maka air akan diasumsikan masuk lebih banyak.
4. Panjang Pipa Vertikal, semakin dalam pipa vertikal maka pipa PRH yang diresapkan akan dalam.
5. Panjang Pipa Horisontal, panjang pipa horizontal idealnya adalah sepanjang 3 m.

Penilaian pada kondisi saluran diasumsikan sebagai berikut:

1. Saluran berfungsi pada saat musim hujan / saat banjir datang maka muka air akan naik , dan diharapkan yang masuk dalam inlet adalah air limpasan dari hujan tersebut.
2. Sampah, kondisi saluran tersebut dilihat dari lingkungannya. Jika banyak sampah maka hal tersebut akan menghambat fungsi dari PRH. Karena air yang masuk ke lubang inlet akan terhambat oleh sampah. Pada saat musim penghujan sampah akan terlihat menyumbat pada kondisi kejadian hujan dihari pertama.

Type PRH ada 3:

1. PRH tipe T merupakan model resapan air menggunakan pipa vertikal sebagai intake yang dikombinasikan dengan sambungan tee menuju pipa horizontal sebagai media menyerap air kedalam tanah dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang telah ada yaitu banjir dan genangan. Tujuan lain dari PRH tipe T ini adalah meningkatkan ketersediaan air tanah dan mengurangi intrusi air laut. Secara teknis bentuk PRH tipe T dapat dilihat pada gambar 3.
2. PRH tipe L adalah model resapan dengan pipa vertikal sebagai intake yang dikombinasikan dengan sambungan knee menuju pipa horizontal sebagai media menyerap air kedalam tanah dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang telah ada yaitu banjir dan genangan. Tujuan lain dari PRH tipe L ini adalah meningkatkan ketersediaan air tanah dan mengurangi intrusi air laut. Secara teknis bentuk PRH tipe L dapat dilihat pada gambar 5.
3. PRH Tipe Radial  
pipa resapan horisontal ditanam ke dalam tanah dengan kedalaman sesuai kebutuhan dan disarankan maksimal 150 cm untuk kebutuhan pemeliharaan.



Sumber: Dokumentasi, 2023

**Gambar 2. PRH Type L Tahun 2023**



Sumber: Dokumentasi, 2023

**Gambar 3. PRH Type T Tahun 2023**



Sumber: Dokumentasi, 2023

**Gambar 4. PRH Type Radial Tahun 2023**

**Metoda Analisa**

Pada penelitian ini diawali dengan identifikasi. pada studi ini metode yang dipakai adalah Deskriptif Evaluatif dan metode pembobotan seperti penelitian yang pernah dilakukan untuk penilaian kinerja drainase (Muttaqin, 2007). Pengumpulan data didapat dengan survey lapangan pada lokasi PRH terpasang. dan pengumpulan data dari instansi terkait Dinas PU, Bappeda dan kantor/instansi terkait dengan drainase, sehingga mendapat data sekunder. Sementara Teknik Analisis Data dilakukan dengan metode deskriptif dan pembobotan.

Survei investigasi kondisi PRH di Kecamatan Gajahmungkur dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Beberapa Kondisi PRH yang terpasang di Kecamatan Gajahmungkur**

Kondisi	Dokumentasi
1. PRH terletak di Jl. Rinjani, kondisi PRH mengalami penurunan tanah, sehingga dalam perencanaan perlu ditambahkan terkait dengan lokasi yang idela untuk PRH tersebut	
2. Saluran Drainase banyak sampah daun kering dapat, sehingga menyumbat lubang inlet pada PRH	
3. Kondisi saluran drainase dipenuhi dengan tanaman liar yang dapat menghambat kinerja PRH	
4. Kondisi PRH berada di bahu jalan dengan kondisi saluran yang bersih	
5. Penempatan PRH pada jalur pejalan kaki, urugan tanah Kembali pada PRH amblas	
6. Tutup dop pada inlet tidak terdapat lubang sehingga air tidak dapat masuk ke PRH. Tidak sesuai dengan spesifikasi teknis perencanaan	
7. Perlu pemeliharaan berkala pada saluran karna penuh dengan sampah dan sedimentasi	

<p>8. Tutup dop pada inlet pemeliharaan hilang, kondisinya tidak sesuai dengan spesifikasi perencanaan</p>	
<p>9. Saluran banyak terdapat sampah dapat mengakibatkan masuk kedalam PRH, PRH menjadikan fungsi PRH tidak maksimal</p>	
<p>10. PRH terletak di Jl. Menoreh I no.65 memiliki Kondisi PRH yang sesuai dengan spesifikasi teknis</p>	

Sumber: Hasil Inventory Lapangan, 2023

**Hasil dan Pembahasan**

Peneliti melakukan analisis pembobotan pada masing-masing 52 titik lokasi PRH, yang kemudian dari hasil penilaian dapat dinyatakan dalam Tabel 6.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam inventarisasi lokasi PRH yang berjumlah 52 titik lokasi PRH, terdapat 3 titik yang tidak dapat ditemukan lokasinya. Kemungkinan lokasi tersebut dipindahkan namun belum terkonfirmasi. Secara umum kinerja PRH pada Kecamatan Gajahmungkur masuk dalam kategori cukup, berdasarkan hasil inventarisasi di lapangan, berdasarkan penilaian fisik pemasangan PRH di Kecamatan Gajahmungkur 19,13% PRH tidak sesuai standar kriteria pemasangan PRH dan 80,87 % PRH sudah sesuai dengan standar kriteria pemasangan PRH. Kinerja Pemasangan PRH di Kecamatan Gajahmungkur dapat ditinjau dari kondisi wilayah yang merupakan daerah bukit dan agar limpasan air hujan di resapkan ke dalam tanah selain dapat mengurangi limpasan air yang dapat menjadikan dampak banjir pada wilayah hilir, konservasi air tanah atau tampungan air tanah.

**Tabel 6. Penilaian Pada Kondisi Fisik Pemasangan PRH**

INDIKATOR	skala penilaian	Bobot	Nilai	Bobot * Nilai
<b>A. Data Fisik PRH</b>		<b>60.0</b>		
Sudut Letak inlet	cukup	10	75	750
Diameter Lubang	baik	12.5	90	1125
Jumlah Lubang	cukup	12.5	75	937.5
Panjang pipa Vertikal	baik	12.5	90	1125
Panjang Pipa Horizontal	baik	12.5	90	1125
<b>B. Kondisi Saluran</b>		<b>15</b>		
Saluran Berfungsi	baik	10	90	900
Sampah dan sedimen	cukup	5	75	375
<b>C. Kondisi Operasi dan Pemeliharaan</b>		<b>25</b>		
Dilakukan operasi dan pemeliharaan Saluran	cukup	10	70	700
Dilakukan operasi dan pemeliharaan PRH	cukup	15	70	1050
<b>Jumlah</b>				<b>8087.5</b>

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Berikut ini adalah rincian dari hasil pembahasan

- Secara umum kinerja PRH pada Kecamatan Gajahmungkur cukup.
- Terdapat kondisi dimana PRH tidak sesuai dengan spesifikasi teknis contohnya seperti *doff inlet* yang tidak terdapat lubang nya, sampah dan sedimentasi pada saluran sehingga dapat menyebabkan fungsi utama dari PRH kurang optimal.
- Berdasarkan hasil analisis pembobotan maka diperoleh data fisik ditinjau dari sudut letak inlet cukup, diameter lubang rata-rata 1-1,5 cm, jumlah lubang rata-rata ada di 7-20 lubang. Panjang di pipa vertikal ada di atas 100 cm. dan untuk panjang horizontal masuk dalam standar kriteria dikatakan baik pada panjang 300 cm.
- Berdasarkan kondisi saluran secara fungsi saluran dapat berfungsi secara baik , sedangkan ditinjau dari segi kondisi adanya sampah dan sedimentasi

perlu ada nya pembersihan sehingga diberikan nilai cukup.

- Jumlah dari Bobot pengalihan pada penilaian fisik PRH diperoleh nilai sebesar 8087.5 dengan demikian masuk dalam kategori cukup.
- Upaya dinas terkait dalam menjaga PRH yaitu dapat dilakukan sosialisasi terhadap masyarakat di tingkat kecamatan, kelurahan agar informasi apa itu PRH ?, bagaimana penerapannya ?, lokasi titik PRH ada dimana saja ? ini dapat menyeluruh merata tersampaikan kepada masyarakat Kota Semarang.

### Kesimpulan

- Kondisi PRH yang terpasang pada Kecamatan Gajahmungkur dalam kondisi 80,87% masih sesuai dengan kondisi standar perencanaan.
- Kedalaman PRH ditanam minimal dikedalaman 1 s/d 1,5 m di dalam tanah.
- Perlu adanya pemasangan *trash rack* pada saluran untuk menahan sampah agar tidak masuk dalam inlet, tentunya dengan perletakan lokasi tersebut dipilih secara ideal. Seperti diletakkan di hulu inlet PRH dengan jarak sekitar 1 m dilengkapi dengan bak kontrol di sisi hulu *trash rack* tersebut.
- Kondisi saluran perlu adanya pemeliharaan dengan pembersihan sampah daun kering dan sedimentasi.
- Perlu adanya pemeliharaan PRH berkala saat memasuki musim penghujan.

### Rekomendasi

- Kedepannya masyarakat dapat dilibatkan dalam hal pembuatan PRH dilingkungan rumah masing-masing.
- Masyarakat perlu dilibatkan dalam hal pengawasan , pemeliharaan PRH dalam kegiatan *maintenance* dan operasionalnya.
- Perlu adanya pembahasan terkait penyusunan SOP PRH.
- Perlu adanya kajian terkait permeabilitas tanah di wilayah yang berpotensi sebagai lokasi PRH

### Ucapan Terimakasih

Makalah ini merupakan bagian wilayah kajian penelitian kerjasama antara LPPM Universitas Semarang dengan Bappeda Kota Semarang. Jurusan

Sipil Fakultas Teknik Universitas Semarang. Pada kesempatan ini tak lupa Penulis mengucapkan terima kasih pada para stakeholder Bappeda Kota Semarang, Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, Dinas Tata Ruang Kota Semarang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bhattacharya, A. K. (2010). Artificial Ground Water Recharge With a Special Reference To India. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences - IJRRAS*, 4(August), 214–221.
- BPS Kota Semarang. (2022). *Kota Semarang dalam Angka*.
- Edy, S., P., B., & S.B, D. (2012). *Sumur Resapan Sederhana dengan Dinding Berlubang*.
- Edy, Suripin, & Suharyanto. (2020). Perforated horizontal recharge pipe modeling with non-linear regression. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(7), 1724–1734.  
<https://doi.org/10.37624/ijert/13.7.2020.1724-1734>
- Herfiansyah, A., Fatimah, E., & Azmeri, A. (2020). Tinjauan Aspek Fisik Dan Non Fisik Sistem Drainase Zona 5 Kota Banda Aceh. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 3(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.24815/jarsp.v3i1.16372>
- Muttaqin, A. Y. (2007). *PARTISIPASI MASYARAKAT (Studi Kasus di Perumahan Josroyo Indah Jaten Kabupaten Karanganyar)*. 36, 115–124.
- Restiani, E., & Fadillah, S. (2015). *Analisis Kinerja Sistem Drainase Kelurahan Kuto*. 3, 72–88.
- Sindonews. (2022). *Banjir Luapan Sungai Bringin di Semarang Akibatkan 1.615 Jiwa Terdampak*.
- Suprpto. (2011). Statistik Pemodelan Bencana Banjir Indonesia (Kejadian 2002-2010). *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 2(2), 84–97.
- Susilo, E., & S.B Diah. (2012). *Sumur Resapan Sederhana dengan Dinding Berlubang*.